

Verification of Translation

U.S. Patent Application Serial No. 09/911,170

Title of the Invention:

CATHODE RAY TUBE

I, Makiko Aranishi, whose full post office address is IKEUCHI · SATO
& PARTNER PATENT ATTORNEYS, OAP Tower 26F, 8-30 Tenmabashi, 1-
chome, Kita-ku, Osaka-shi, OSAKA 530-6026, Japan

am the translator of the document attached and I state that the following is a
true translation to the best of my knowledge and belief of the German Laid-
Open Patent Application No. DE 3601662 A1.

At Osaka, Japan

DATED this January 17, 2002

Signature of the translator

Makiko Aranishi

Makiko ARANISHI

TRANSLATION OF GERMAN LAID-OPEN PATENT APPLICATION
DE 3601662 A1

Publication Date: July 24, 1986

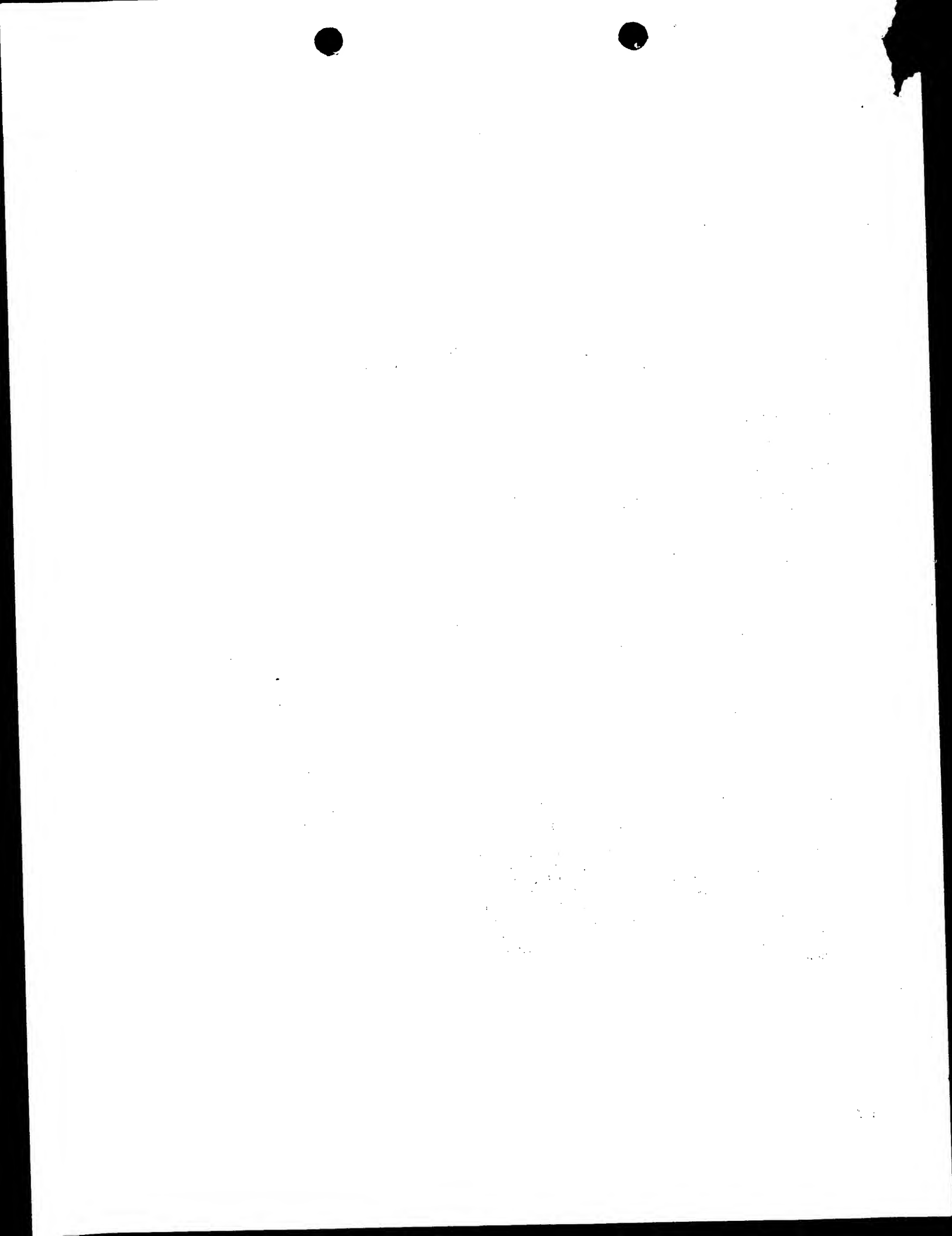
Title of the Invention: Color Picture Tube with improved shadow mask

Applicant: RCA Corp., Princeton, N. J., US

Inventor: Richard Addison Nolan

(page 6, lines 9 - 27)

As shown in Figures 2, 3 and 4, the mask is provided on the right and left side in the intermediate region 34 as well as on the front and on the back each with a large number of parallel arranged grooves 44 (on the front) and 46 (on the back) respectively. The grooves 44 on the front of the mask are shifted in relation to the grooves 46 on the back of the mask along the major axis X-X. The advantage of these grooved sections of the mask is apparent from a comparison of the cross section of the unformed mask according to Fig. 3 with that of the formed mask according to Fig. 4. Due to the grooves in the intermediate region 34, this region can be stretched during formation of the mask, so that the stretching of the bridge 42 as well as the deformation of the apertures 38 are reduced. Such an expansion occurs, because the grooves 44 and 46 impart a wavelike cross section to the mask, as shown in Fig. 3: the mask namely has a less nonuniform thickness with a somewhat sine curve. This wavelike structured material can be expanded essentially easier at the time of formation than the thicker region provided with holes of the mask, so that a damage to the porous part is prevented.



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 3601662 A1

⑤ Int. Cl. 4:
H01J 29/07

⑳ Aktenzeichen: P 36 01 662.4
㉔ Anmeldetag: 21. 1. 86
㉕ Offenlegungstag: 24. 7. 86

DE 3601662 A1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
22.01.85 US 693473

㉚ Anmelder:
RCA Corp., Princeton, N.J., US

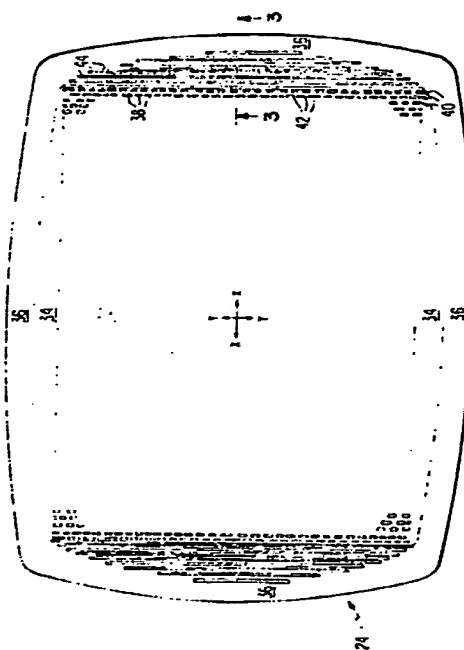
㉛ Vertreter:
von Bezold, D., Dr.rer.nat.; Schütz, P., Dipl.-Ing.;
Heusler, W., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

㉚ Erfinder:
Nolan, Richard Addison, Lancaster, Pa., US

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Farbbildröhre mit verbesserter Schattenmaske

In einer verbesserten Farbbildröhre (10) ist im Röhrenkolben (11) eine allgemein rechtwinklige Schattenmaske (24) im gegebenen Abstand zu einem kathodenstrahlempfindlichen Leuchtschirm (22) angebracht. Sie hat einen gelochten Mittelbereich (32), einen diesen umgebenden Zwischenbereich (34) und einen den Zwischenbereich umgebenden Randbereich (36). An mindestens zwei gegenüberliegenden Seiten ist die Schattenmaske im Zwischenbereich sowohl auf beiden Oberflächen mit einer Vielzahl von parallel zueinander angebrachten Rillen (44, 46) versehen. Die Rillen (44) auf der Vorderseite sind gegen die Rillen (46) auf der Rückseite versetzt angebracht. Infolge der Rillen kann die gerillte Fläche des Zwischenbereiches während der Formgebung der Maske gedehnt werden, so daß der Grad der Verformung des gelochten Mittelbereiches der Maske vermindert wird (Fig. 2).



DE 3601662 A1

Patentanspruch

Farbbildröhre mit einer allgemein rechtwinkligen, im Abstand zu einem kathodenstrahlempfindlichen Leuchtschirm im Kolben der Röhre angebrachten Schattenmaske, die einen mit Öffnungen versehenen Mittelbereich, einen diesen Mittelbereich umgebenden Zwischenbereich und einen diesen Zwischenbereich umgebenden Umfangsrandbereich aufweist, g e k e n n z e i c h n e t d a d u r c h, daß mindestens an zwei gegenüberliegenden Seiten der Schattenmaske (24) auf deren beiden Oberflächen im Zwischenbereich (34) eine Vielzahl parallel zueinander angeordneter Rillen (44,46) ausgebildet ist, von denen die Rillen (44) auf der einen Oberfläche gegenüber den Rillen (46) auf der anderen Oberfläche versetzt sind, derart, daß infolge der Rillen der gerillte Zwischenbereich der Maske bei der Maskenformung gedehnt werden kann, im Sinne einer Verringerung der Verformung des mit Öffnungen versehenen Mittelbereiches (32) der Maske.

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung hat Farbbildröhren mit gelochten, in geringem Abstand zu den kathodenstrahlempfindlichen Leuchtschichten der Röhren montierten Schattenmasken zum Gegenstand und, im speziellen, eine Verbesserung der Schattenmaske, durch die eine Streckung des gelochten Teiles der Maske während der Maskenherstellung verringert wird.

W Die meisten gegenwärtig hergestellten Farbbildröhren sind Linienleuchtschicht-Schlitzmasken-Röhren. Diese Röhren haben sphärisch ausgeformte Frontgläser, auf die Linienleuchtschichten aus kathodenstrahlempfindlichen Materialien aufgebracht sind, und annähernd sphärisch ausgeformte, mit schlitzförmigen Öffnungen versehene Schattenmasken, die in geringer Entfernung zu den Leuchtschichten angebracht sind. Die schlitzförmigen Öffnungen in den Masken derartiger Röhren sind spaltenweise angeordnet, wobei die Spalten im wesentlichen parallel zur kurzen Achse des Frontglases verlaufen und die benachbarten Öffnungen in jeder Spalte voneinander durch brücken- oder stegartige Strukturen der Maske voneinander getrennt sind.

Ein anderer weit verbreiteter Typ von Farbbildröhren ist mit punktiert strukturierten Leuchtschichten und kreisförmigen Öffnungen in der Schattenmaske versehen. Die früher in der Unterhaltungselektronik verwendeten Bildröhren waren von dieser Art, gegenwärtig werden diese Röhren vornehmlich als Bildschirme in der Datentechnik verwendet.

In der jüngeren Vergangenheit sind verschiedene Verbesserungen bei den Farbbildröhren vorgeschlagen worden. Eine dieser Verbesserungen bezieht sich auf eine neuartige Formgebung der Frontglaswanne, durch die der Eindruck der Ebenheit hervorgerufen wird. Solche Verbesserungen sind beschrieben in den U.S. Patentanmeldungen Nr. 469,772 vom 25. Februar 1983, Erfinder F.R. Ragland, Jr. (DE-OS 34 06 786), Nr. 469,774 vom 25. Februar 1983, Erfinder F.R. Ragland, Jr.

(DE-OS 34 06 784) und Nr. 529,644 vom 6. September 1983, Erfinder J. D'Amato u.a.. Die Frontplatte der verbesserten Bildröhre ist sowohl längs der langen Achse, als auch längs der kurzen Achse der Frontglaswanne gewölbt, jedoch nicht sphärisch. Der Randbereich des Bildschirms ist bevorzugt eben oder er sollte zumindest optisch im wesentlichen als eben erscheinen. Um diesen ebenen oder im wesentlichen ebenen Randbereich zu erhalten, ist es notwendig, die Frontplatte so zu formen, daß die Krümmung längs der langen Achse an den Seiten der Wanne größer ist als im Mittelbereich der Wanne. Eine derartige Formgebung der Frontglaswanne bringt eine Schwierigkeit bei der Herstellung der Schattenmaske mit sich.

Schattenmasken werden nach dem Lochätzen in ihre endgültige Form gebracht. Dabei treten durch Dehnung der Stege verursachte Verformungen der Maskenöffnungen auf, besonders am Rand des gelochten Bereiches der Maske. Darüber hinaus kann bei Schlitzmasken eine solche Dehnung der Stege zum Zerreißen der Maske im Randbereich der Lochung führen. Diese Schwierigkeiten der Verformung der Maskenöffnungen und des Zerreißen der Stege sind Gegenstand der US-PS 3 809 945. Diese Patentschrift beschreibt die Verwendung einer Übergangsstruktur zwischen dem Lochbereich der Maske und dem Maskenrand, der durch eine Reduzierung der Materialstärke oder durch Ausbildung von Vertiefungen in gegenseitigem Abstand geschwächt wird. Eine derartig geschwächte Übergangsstruktur nimmt zumindest einen Teil der Dehnungskräfte auf, um die Verformung der Maskenöffnungen und/oder das Zerreißen der Maske zu vermindern. Obwohl derartige Übergangsstrukturen für die früher verwendeten, im wesentlichen sphärischen Schattenmasken ausreichend waren, sind für die oben beschriebenen Bildröhren neueren Typs mit nahezu ebenem Randbereich Schattenmasken notwendig, die an mindestens zwei Seiten eine relativ starke Krümmung aufweisen. Wegen dieser stärkeren Krümmung reicht die Verwendung von geschwächten Übergangsstrukturen nicht immer aus, um ausreichend viele Dehnungskräfte in der Maske aufzunehmen und damit das Zerreißen der Maskenstege oder eine übermäßige Verformung der Maskenöffnungen zu verhindern. Deshalb braucht man zusätzliche Maskenstrukturen, durch die die mit den neuartigen Farbbildröhren verbundenen Probleme der Verformung und des Zerreißen bei Lochmasken gelöst werden.

Eine verbesserte Farbbildröhre hat, übereinstimmend mit der vorliegenden Erfindung, eine im wesentlichen rechtwinklige Schattenmaske, die im Inneren der Röhre in einem bestimmten Abstand zu einer kathodenstrahlempfindlichen Leuchtschicht angeordnet ist. Die Schattenmaske umfaßt einen mit Löchern versehenen Mittenbereich, einen Zwischenbereich, der den gelochten Mittenbereich umgibt, und einen Randbereich, der den Zwischenbereich umgibt. Wenigstens zwei gegenüberliegende Seiten der Schattenmaske haben im Zwischenbereich eine Vielzahl paralleler Rillen auf beiden Oberseiten der Maske. Die Rillen auf einer Oberseite der Maske sind versetzt zu den Rillen auf ihrer anderen Oberseite angebracht.

Durch das Vorhandensein der Rillen im Zwischenbereich der Maske ist eine Ausdehnung dieses Bereiches während der Formgebung der Maske möglich, so daß der Grad der Verformung des gelochten Bereiches der Maske reduziert wird.

B

In den beiliegenden Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 einen Axialschnitt durch eine Farbbildröhre mit einer Schattenmaske gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 2 eine Draufsicht auf eine neuartige Schattenmaske der Röhre aus Fig. 1 vor der Formgebung der Maske;
- Fig. 3 einen Querschnitt durch einen Randbereich der Schattenmaske längs der Linie 3-3 in Fig. 2 vor der Formgebung der Maske und
- Fig. 4 einen Querschnitt durch den Randbereich der Maske nach der Formgebung.

Fig. 1 zeigt eine im allgemeinen rechtwinklige Farbbildröhre 10 mit einem Glaskolben 11, der aus einer rechteckigen Frontglaswanne 12, einem röhrenförmigen Hals 14 und einem Konus 16 besteht. Die Wanne 12 besteht aus der Frontscheibe 18 und einem Umfangsrand 20, der über eine Glasfritte 17 mit dem Konus 16 verschweißt ist. Eine rechtwinklige, aus kathodenstrahlempfindlichen Leuchtstoffen aufgebaute Dreifarbleuchtschirm 22 ist auf die innere Oberfläche der Frontscheibe 18 aufgebracht. Die Leuchtschicht ist vorzugsweise

linienförmig strukturiert, wobei die Leuchtstofflinien im wesentlichen parallel zur kleinen Achse, Y-Y, der Röhre verlaufen (senkrecht zur Bildebene von Fig. 1). Eine mit einer Vielzahl von Öffnungen versehene Farbwahlelektrode oder Schattenmaske 24 ist innerhalb der Frontglaswanne 12 in einem festgelegten Abstand zum Leuchtschirm 22 angebracht. Ein Inline-Elektronenstrahlsystem 26, in Fig. 1 schematisch durch gestrichelte Linien dargestellt, ist in der Mitte des Halses 14 angebracht und erzeugt und lenkt drei Elektronenstrahlen 28 längs zunächst in einer Ebene liegenden und konvergenten Wegen durch die Maske 24 auf den Leuchtschirm 22.

Die in Fig. 1 dargestellte Bildröhre 10 ist für die Verwendung mit einem den Hals 14 und den Konus 16 in der Umgebung ihrer Verbindung umgebenden schematisch dargestellten Joch 30 zur magnetischen Ablenkung vorgesehen, um die drei Elektronenstrahlen 28 durch den Einfluß des horizontal und vertikal wirkenden Magnetfeldes horizontal in Richtung der großen Achse (X-X) und vertikal in Richtung der kleinen Achse (Y-Y) bzw. in einem rechtwinkligen Raster über dem Leuchtschirm 22 abzulenken.

Die äußere Oberfläche der Frontscheibe 18 ist sowohl längs ihrer großen Achse X-X wie auch längs ihrer kleinen Achse Y-Y gekrümmt, wobei die Krümmung nahe der Mitte der Frontscheibe längs der kleinen Achse größer ist als die Krümmung längs der großen Achse. Die Krümmung längs der großen Achse variiert von einem relativ großen Krümmungsradius in der Nähe der Mitte der Frontscheibe zu einem sehr viel kleineren Krümmungsradius an den Seiten der Frontscheibe. Die Schattenmaske ist ähnlich der Frontscheibe geformt, hat also im wesentlichen im Randbereich der Maske eine stärkere Krümmung längs der großen Achse als im mittleren Bereich der Maske.

Wie Fig. 2 zeigt, weist die Schattenmaske 24 in ihrer noch ungeformten oder flachen Form drei Bereiche auf: einen gelochten mittleren Bereich 32, einen diesen Bereich umgebenden Zwischenbereich 34 und einen den Zwischenbereich 34 umgebenden Randbereich 36. Der gelochte mittlere Bereich 32 enthält schlitzförmige Öffnungen 38, die in Spalten 40 nahezu parallel zur kleinen Achse Y-Y angeordnet

sind. Benachbarte Öffnungen 38 innerhalb einer Spalte 40 sind voneinander durch brücken- oder stegartige Strukturen 42 getrennt. Wenn die Maske im Laufe der weiteren Verarbeitung aus ihrer flachen Form in die endgültige gewölbte Form gebracht wird, dann treten Spannungen auf, so daß diese Stegteile gedehnt werden und auch reißen können. In der dargestellten Ausführungsform der Maske wird die Gefahr des Dehnens und Reißens stark reduziert durch Zwischenbereiche 34 an den Seiten der Maske mit speziell geformten Rillen.

Wie die Figuren 2, 3 und 4 zeigen, ist die Maske auf der rechten und linken Seite im Zwischenbereich 34 sowohl auf der Vorderseite wie auch auf der Rückseite mit je einer Vielzahl von parallel angeordneten Rillen 44 (auf der Vorderseite) bzw. 46 (auf der Rückseite) versehen. Die Rillen 44 a
den Nuten 46 auf der Rück
versetzt. Der Vorteil die
ersichtlich aus einem Ver
Maske gemäß Fig. 3 mit d
der Rillen im Zwischenber
der Formung der Maske deh
42 als auch die Verformun
derartige Dehnung tritt a
einen wellenartigen Quers
ist: die Maske hat also e
sinusförmigem Verlauf. Be
strukturierte Material wesentlich leichter ausdehnen als der mit
Löchern versehene dickere Bereich der Maske, so daß eine Beschädigung des gelochten Teiles verhindert wird.

Translated part

genüber
se X-X
st
nten
Infolge
rend
Stege
Eine
iske
gestellt
it etwas
nförmig

Bei der verbesserten Schattenmaske 24 erlauben es die Rillen 44 und 46 im peripheren Zwischenbereich 34, daß sich die verschiedenen Bereiche der wellenförmigen Strukturierung biegen und dehnen lassen, wenn die Maske geformt wird. Dies ist ein erheblicher Unterschied zu den bekannten Masken etwa nach der oben zitierten US-PS 3 809 945, wo ein ähnlicher Randbereich der Maske entweder durch Reduzierung der Materialstärke oder durch selektives Ätzen eines speziellen Musters in die Materialoberfläche geschwächt wird. Wenn eine derartige Maske geformt wird, muß die Streckgrenze des Materials im

Randbereich überschritten werden, um eine Dehnung dieses Bereiches zu ermöglichen. Um zu einem zufriedenstellenden Ergebnis zu gelangen, muß der Materialquerschnitt im Randbereich der Maske gegenüber dem effektiv wirksamen minimalen Materialquerschnitt im gelochten Bereich der Maske reduziert werden. Jedoch ist das Maß, um das der Materialquerschnitt reduziert werden kann, begrenzt, da die gesamte strukturelle Vollständigkeit der Maske erhalten bleiben muß. Deshalb erlaubt die vorliegende Struktur, welche geometrisch gewellte Struktur ersetzt und sich ziehharmonikaartig dehnen läßt, eine wesentlich stärkere Konturgebung der Schattenmaske, ohne daß die Stege zerreißen oder daß die Öffnungen der Maske übermäßig verformt werden als es unter Verwendung der Zwischenstruktur einer Maske nach dem Stand der Technik möglich ist.

Der Grad der Verbesserung des Dehnungsverhaltens der Maske 24 wurde theoretisch bestimmt für eine Bildröhre mit 69 cm Diagonale. Die Dicke der Maske betrug 0,216 mm, die Tiefe der Rillen 0,140 mm und der Rillenmittenabstand 0,508 mm auf jeder Maskenseite. Als Dehnung der gewellten Fläche im Zwischenbereich 34 auf einer Seite der Maske wurden 4,47 mm errechnet. Zum Vergleich wurde ein glattes Maskenmaterial in die gewünschte Maskenform gebracht. Zu Meßzwecken wurde es mit Linien versehen. Nach der Formung hatte die Maske eine Dehnung längs der großen Achse, gemessen von der Maskenmitte bis zur Seite von 6,35 mm. Man sieht also, daß der wellenförmig strukturierte Teil der neuen Maske $4,47/6,35$ oder ungefähr 70% der Maskendehnung bei der Formung aufnehmen kann.

Obwohl die vorliegende Erfindung hier unter Bezugnahme auf eine bevorzugte Realisationsform mit unterschiedlichen Krümmungsradien längs der kleinen und der großen Achse beschrieben worden ist, kann die Erfindung selbstverständlich auch für Röhren mit anderen Oberflächenformen sphärisch eingeschlossen angewandt werden.

8
- Leerseite -

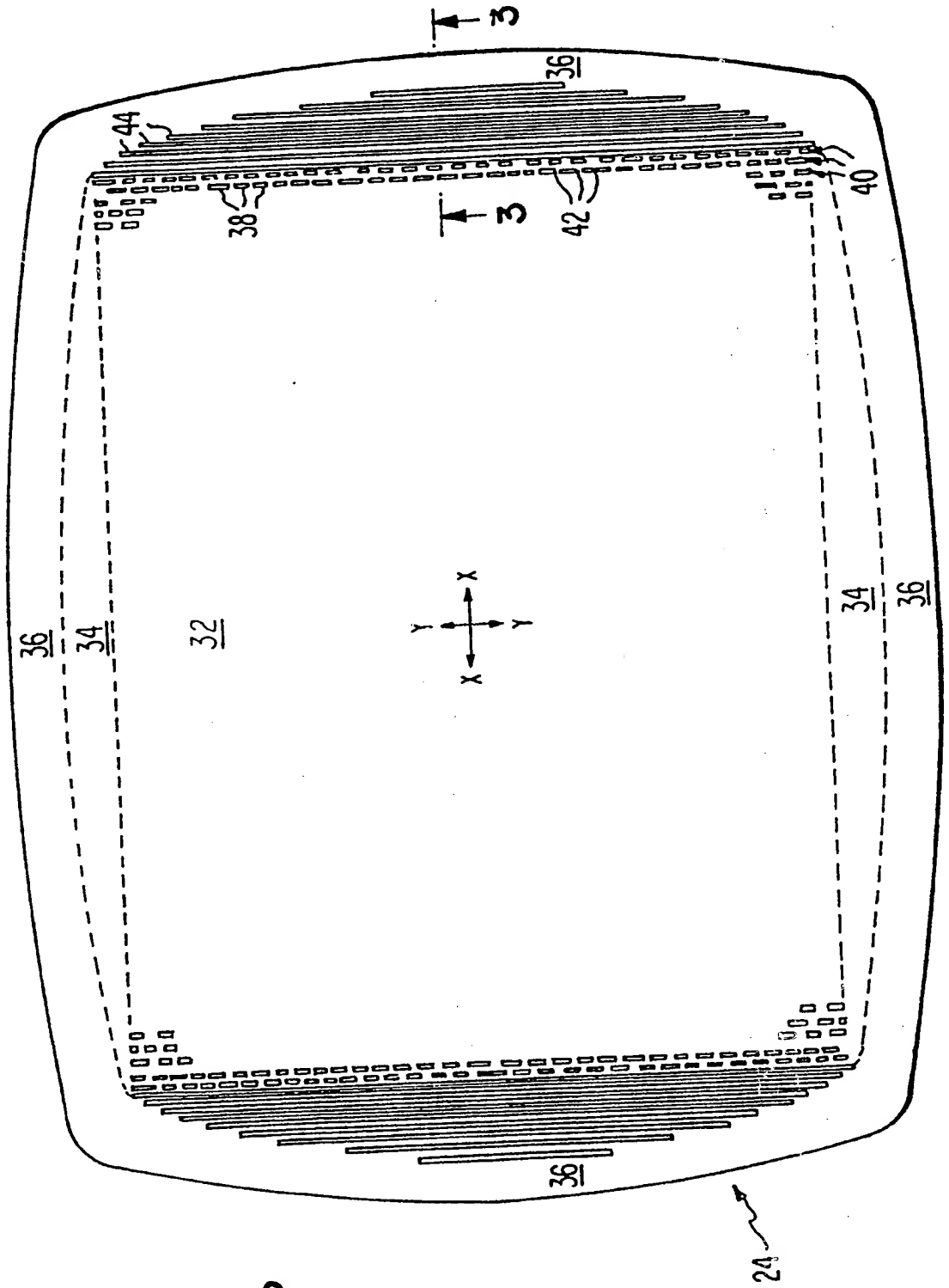


Fig. 2

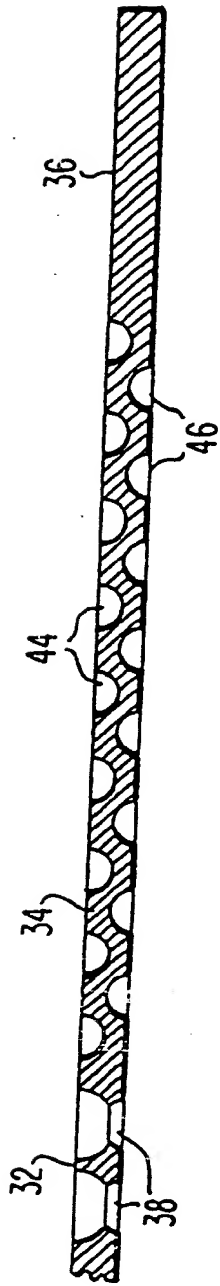


Fig. 3

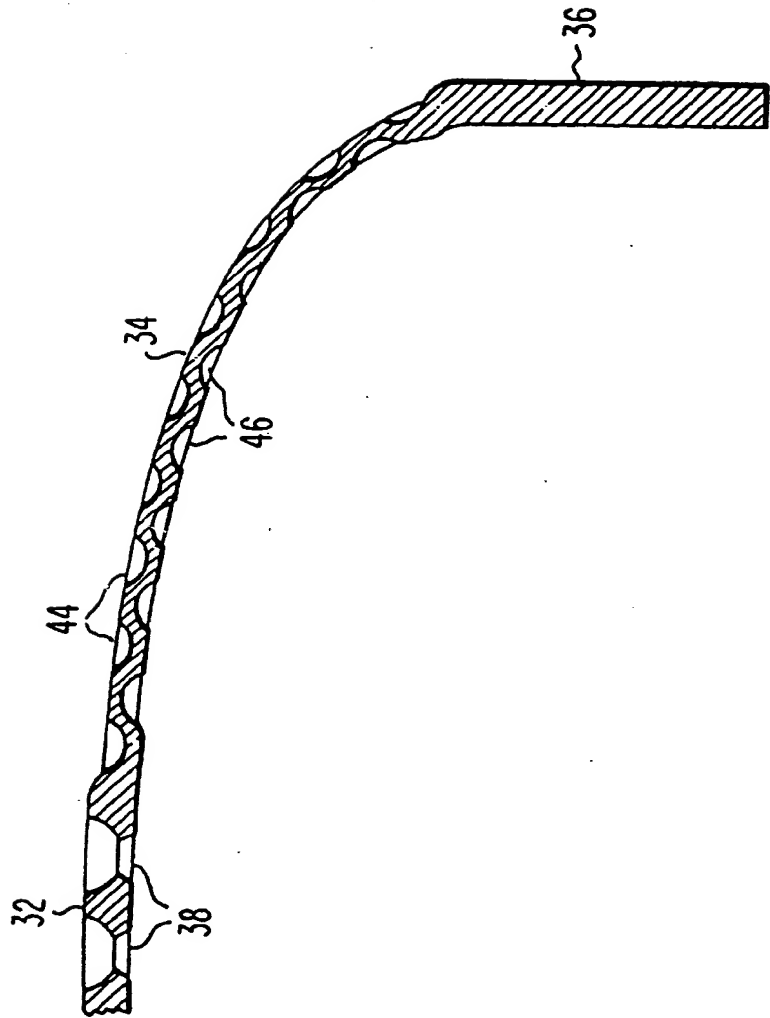


Fig. 4

- 11 -

Nummer:

36 01 662

Int. Cl.:

H 01 J 23/07

Anmeldetag:

21. Januar 1986

Offenlegungstag:

24. Juli 1986

